

第 1 章 建筑制图基本知识

1.1 制图工具

1. 手工制图工具及用法

只有了解各种绘图工具和仪器的功能与属性,并正确使用绘图工具和仪器,才能保证绘图质量,加快绘图速度。

1) 绘图板

绘图板有各种不同的规格,与图幅相配合,常用的规格有:0号(900mm×1200mm),适用于绘制 A0 图纸;1号(600mm×900mm),适用于绘制 A1 图纸;2号(450mm×600mm),适用于绘制 A2 或小于 A2 尺寸的图纸。绘图板要求平面平整,板边平直,尤其左边的工作边一定要垂直于上、下两边。

绘图板不可受潮或高温,以防板面翘曲或开裂。

2) 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成,尺头和尺身互相垂直。

丁字尺主要用于绘制水平线。绘图时将尺头紧靠绘图板左侧工作边,左手把握住尺头,上下推动,直至丁字尺工作边对准要绘线的地方,再从左向右绘制水平线。切勿把丁字尺头靠绘图板的右边、下边或上边绘线,也不得用丁字尺的下边缘绘线。

丁字尺用完后应挂起来,以防止尺身变形。

3) 三角板

三角板与丁字尺配合使用,既可以画竖直线,还可以画 15°、30°、45°、60°、75°等倾斜直线及它们的平行线。

两块三角板配合使用,可以画任意直线的平行线和垂直线。

4) 圆规和分规

圆规是绘制圆和圆弧的专用仪器;分规是量取线段的长度和分割线段、圆弧的仪器。

5) 铅笔

绘图人员应使用绘图铅笔。铅芯的软硬度用字母 B 和 H 表示,H 前面的数字越大表示铅芯越硬,B 前面的数字越大表示铅芯越软。

绘图时一般用 2H 或 H 铅笔绘制底稿及细线,用 HB 或 B 铅笔绘制粗线,用 HB 铅笔写字。

6) 比例尺

比例尺是绘图时用于放大或缩小实际尺寸的一种尺子,常用的呈三棱柱状,称为三

棱尺。

比例尺上的刻度一般以 m 为单位。当使用比例尺上某一刻度时,可以不用计算,直接按照尺面所刻数值,用分规截取长度。

7) 曲线板

曲线板是描绘各种非圆曲线的专用工具。

8) 制图模板

为了提高制图的质量和速度,通常会把制图时常用的一些图形、符号、比例等刻在一块有机玻璃上,作为模板使用。常用制图模板有建筑模板、结构模板、剖面线模板等。

除上述工具外,还有削铅笔的刀具、橡皮、量角器、掉灰用的小刷和将图纸固定到图板上的透明胶带纸等。

2. 计算机辅助制图工具

随着计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)如天正建筑等软件技术的应用和发展,计算机绘图可以把工程技术人员从繁重的手工绘图中解放出来,缩短建筑工程设计周期,提高图样质量和工作效率。

1.2 国家制图标准

为了统一房屋建筑制图规则,做到图面清晰、简明,适应信息化发展与房屋建设的需要,利于国际交往,国家制定了《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2017)等标准。本节将对常用标准要求介绍。

1. 图纸幅面

图纸幅面即图纸宽度与长度组成的图面。图纸幅面及图框尺寸应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

单位:mm

图纸幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$		841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
图框	c	10			5	
	a	25				

注: B 为幅面短边尺寸, L 为幅面长边尺寸, c 为图框线与幅面线间的宽度, a 为图框线与装订边间的宽度。

图纸以短边作为垂直边时为横式,以短边作为水平边时为立式。A0~A3 图纸宜横式使用;必要时,也可立式使用。一个工程设计中,每个专业所使用的图纸不宜多于两种幅面,不含目录及表格采用的 A4 幅面。特殊情况下,允许 A0~A3 号图幅按 $1/4L$ 长度长边加长图纸的规定加长图纸的长边,但图纸的短边不得加长。有特殊需要的图纸,可采用 $B \times L$ 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。各种幅面的图纸如图 1-1~图 1-4 所示。

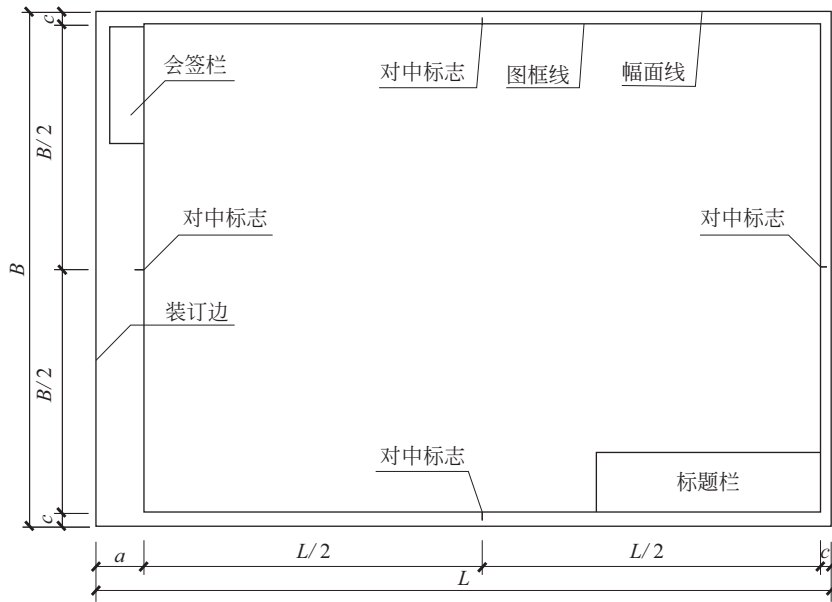


图 1-1 A0~A1 横式幅面

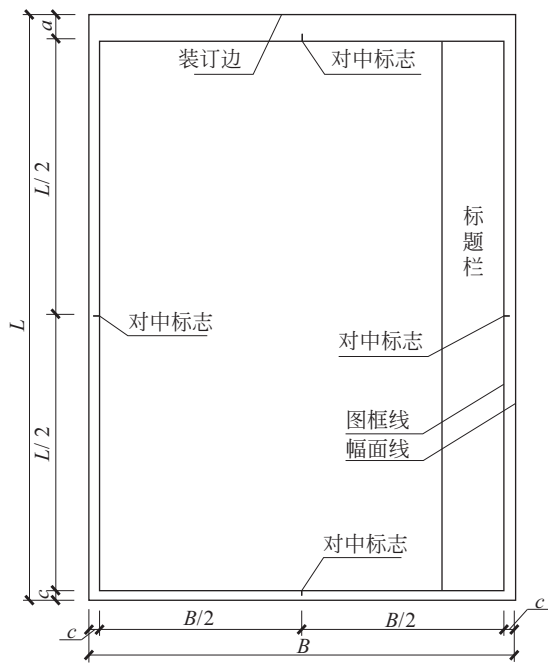


图 1-2 A0~A4 立式幅面

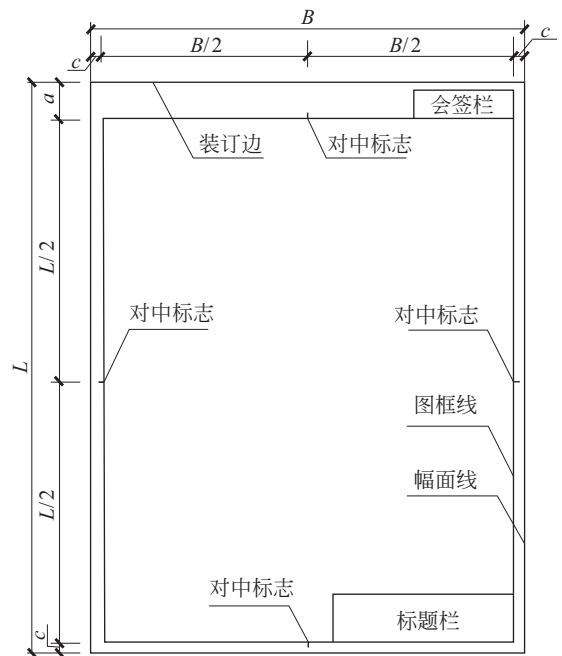


图 1-3 A0~A2 立式幅面

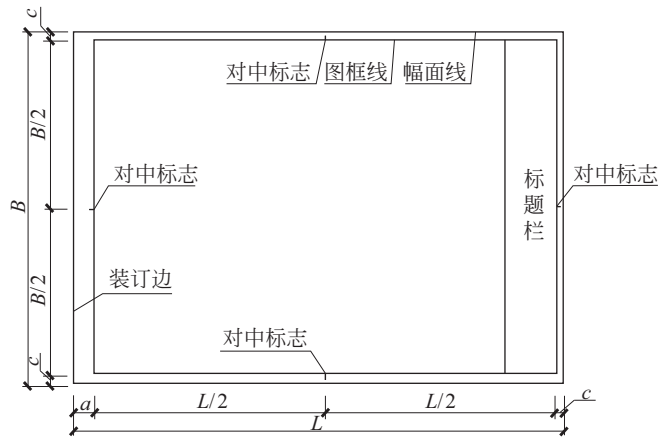


图 1-4 A0~A3 横式幅面

2. 标题栏与会签栏

标题栏如图 1-5 所示,会签栏如图 1-6 所示。

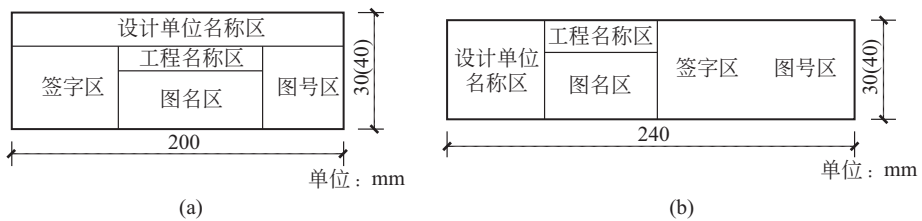


图 1-5 标题栏

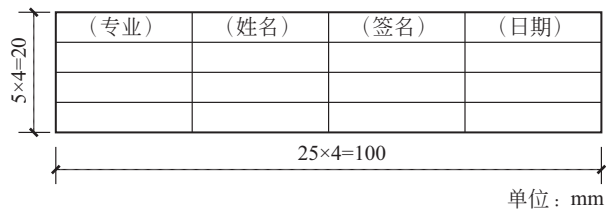


图 1-6 会签栏

学生制图作业的标题栏建议采用图 1-7 所示的格式。

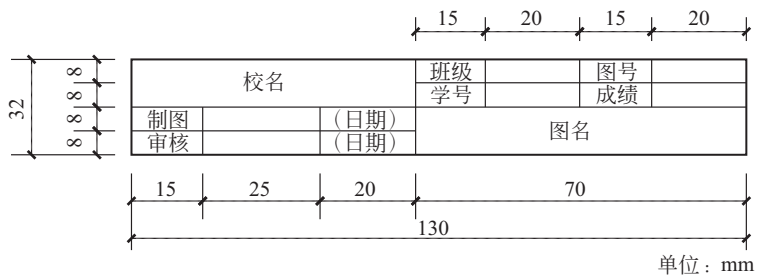


图 1-7 学生制图作业的标题栏

3. 图线

任何建筑图样都是用图线绘制而成的,因此熟悉图线的类型及用途,掌握各类图线的用法,是建筑制图最基本的技能。

1) 线宽

图线的基本线宽 b 宜按照图纸比例及图纸性质从 1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm 线宽系列中选取。每个图样应根据复杂程度与比例大小,先选择基本线宽 b ,再选择表 1-2 中相应的线宽组。




表 1-2 线宽组 单位:mm

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

2) 线型

为了使图样清楚、明确,建筑制图采用的图线分为实线、虚线、单点画线、双点画线、折断线和波浪线 6 类,其中实线和虚线线型按宽度不同又分为粗、中粗、中、细 4 种,单点画线和双点画线分为粗、中、细 3 种,折断线和波浪线一般均为细线。各类图线的规格及用途如表 1-3 所示。

表 1-3 各类图线的规格及用途

名称		线型	线宽	用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线、变更云线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
双点画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	

此外,在绘制图线时还应注意以下几点。

(1) 单点画线和双点画线的首末两端应是线段,而不是点。单点画线(双点画线)与单点画线(双点画线)交接或单点画线(双点画线)与其他图线交接时,应是线段交接。

(2) 当虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,都是线段交接。当虚线为实线的延长线时,不得与实线连接。虚线交接的正确画法和错误画法如图 1-8 所示。

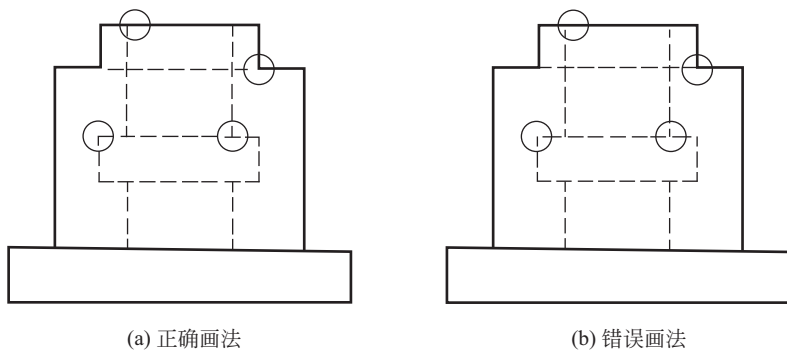


图 1-8 虚线交接的画法

(3) 相互平行的图例线,其间距不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于 0.7mm。

(4) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆。当不可避免时,应首先保证文字等的清晰。

(5) 在较小图形中绘制点画线有困难时,可用实线代替。

4. 字体

1) 汉字

用图线绘成图样,需用文字及数字加以注释,表明其大小尺寸、有关材料、构造做法、施工要点及标题。需要在图样上书写的文字、数字或符号等必须做到笔画清晰、字体端正、排列整齐,标点符号应清楚正确。如果图样上的文字和数字写得潦草难以辨认,不仅影响图纸的清晰和美观,而且容易出现差错,造成工程损失。文字的字高如表 1-4 所示。

表 1-4 文字的字高

单位:mm

字体种类	汉字矢量字体	TrueType 字体及非汉字矢量字体
字高	3、5、5.7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

2) 数字和字母

(1) 分数、百分数和比例数的注写应采用阿拉伯数字和数字符号。字母及数字的字高不应小于 2.5mm,图样及说明中的字母、数字宜优先采用 TrueType 字体中的 Roman 字型,如图 1-9 所示。

(2) 数量的数值注写应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的,均应采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

(3) 字母及数字当需写成斜体字时,其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。



图 1-9 数字和字母

5. 比例

图样的比例为图形与实物相对应的线性尺寸之比,符号为“:”,以阿拉伯数字表示。比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平,比例的字高宜比图名的字高小一号或两号,如图 1-10 所示。

平面图 1:100 ⑥ 1:20

图 1-10 比例的注写

绘图所用的比例应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1-5 中选用,并应优先采用表中常用比例。

表 1-5 绘图所用的比例

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:30、1:50、1:100、1:150、1:200、1:500、1:2000
可用比例	1:3、1:4、1:6、1:15、1:25、1:40、1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:5000、1:10000、1:20000、1:50000、1:100000、1:200000

6. 尺寸标注

在建筑施工图中,图形只能表达建筑物的形状,建筑物各部分的尺度必须通过标注尺寸确定。房屋施工和构件制作都必须根据所标注的尺寸进行,因此尺寸标注是制图的一项重要工作,必须认真细致、准确无误。如果尺寸有遗漏或错误,必将给施工和构、配件制作造成困难和损失。

在标注尺寸时,应力求做到正确、完整、清晰、合理。

1) 尺寸标注的四要素

图样上的尺寸标注应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字,如图 1-11 所示。

(1) 尺寸界线。尺寸界线应用细实线绘制,与被注长度方向垂直,其一端应离开图样轮廓线不小于 2mm,另一端宜超出尺寸线 2~3mm,如图 1-12 所示。图样轮廓线可用作尺寸界线。

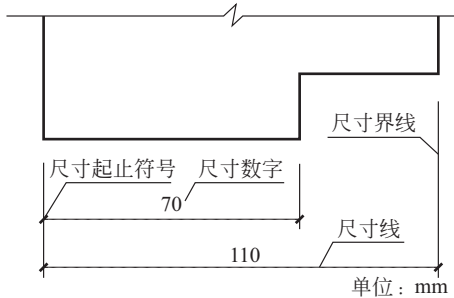


图 1-11 尺寸标注的四要素

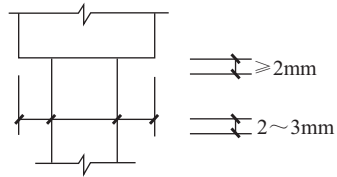
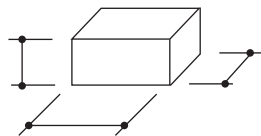


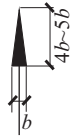
图 1-12 尺寸界线

(2) 尺寸线。尺寸线应用细实线绘制,应与被注长度方向平行,两端宜以尺寸界线为边界,也可超出尺寸界线 2~3mm。图样本身的任何图线均不得用作尺寸线。

(3) 尺寸起止符号。尺寸起止符号用中粗斜短线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线呈顺时针 45°,长度宜为 2~3mm。轴测图中用小圆点表示尺寸起止符号,小圆点直径为 1mm [图 1-13(a)];半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号宜用箭头表示,箭头宽度 b 不宜小于 1mm,高度为 $4\sim 5b$ [图 1-13(b)]。



(a) 轴测图尺寸起止符号



(b) 箭头尺寸起止符号

图 1-13 尺寸起止符号

(4) 尺寸数字。图样上的尺寸应以尺寸数字为准,不应从图上直接量取。图样上的尺寸单位除标高及总平面以 m 为单位外,其他必须以 mm 为单位。尺寸数字的方向应按图 1-14(a)的规定注写;若尺寸数字在 30°斜线区内,也可按图 1-14(b)的形式注写。

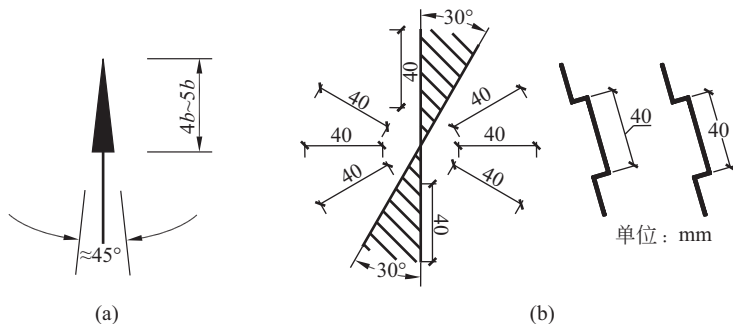


图 1-14 尺寸数字的注写方向

尺寸数字应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如没有足够的注写位置,则最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线外侧;中间相邻的尺寸数字可上下错开注写,可用引出

线表示标注尺寸的位置,如图 1-15 所示。

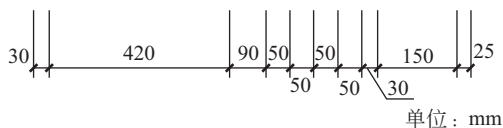


图 1-15 尺寸数字的注写位置

2) 尺寸的排列与布置

(1) 尺寸宜标注在图样轮廓以外,不宜与图线、文字及符号等相交。当不可避免时,应将尺寸数字处的图线断开,如图 1-16 所示。

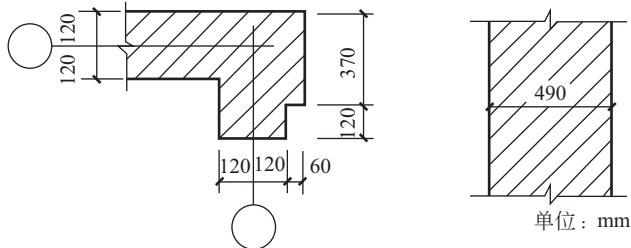


图 1-16 尺寸数字的注写

(2) 互相平行的尺寸线应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列,较小尺寸应离轮廓线较近,较大尺寸应离轮廓线较远(图 1-17)。图样轮廓线以外的尺寸界线,距图样最外轮廓线之间的距离不宜小于 10mm。平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10mm,并应保持一致。总尺寸的尺寸界线应靠近所指部位;中间分尺寸的尺寸界线可稍短,但其长度应相等。

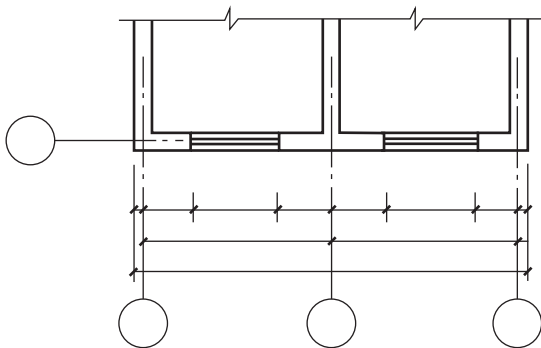


图 1-17 平行尺寸线的标注

3) 尺寸的简化标注

(1) 对于杆件或管线的长度,在单线图(桁架简图、钢筋简图、管线简图)上可直接将尺寸数字注写在沿杆件或管线的一侧,如图 1-18 所示。

(2) 连续排列的等长尺寸可用“等长尺寸×个数=总长”或“总长(等分个数)”的形式标注,如图 1-19 所示。

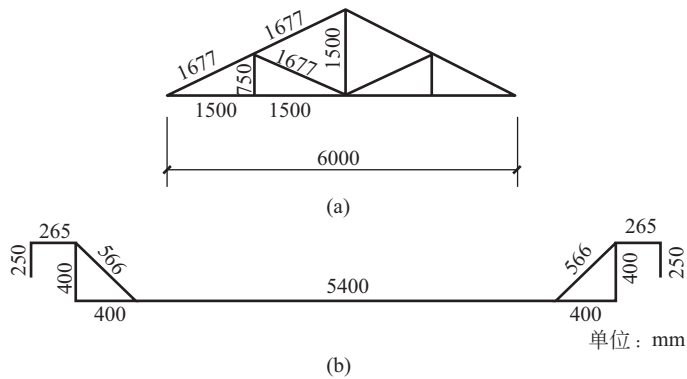


图 1-18 单线尺寸标注方法

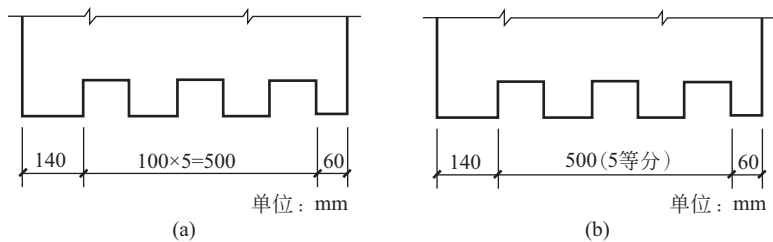


图 1-19 等长尺寸简化标注方法

(3) 对称构配件采用对称省略画法时,该对称构配件的尺寸线应略超过对称符号,仅在尺寸线的一端绘制尺寸起止符号。尺寸数字应按整体全尺寸注写,其注写位置宜与对称符号对齐,如图 1-20 所示。两个构配件如个别尺寸数字不同时,可在同一图样中将其中一个构配件的不同尺寸数字注写在括号内,该构配件的名称也应注写在相应的括号内,如图 1-21 所示。

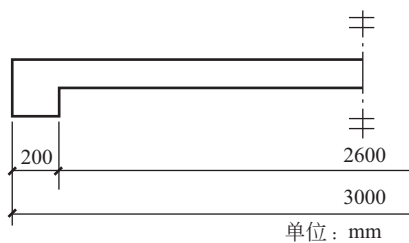


图 1-20 对称构件尺寸标注方法



图 1-21 尺寸的简化标注

1.3 绘图的一般方法和步骤

为提高图面质量和绘图速度,除必须熟悉制图标准、正确使用绘图工具和仪器外,还要掌握正确的绘图方法和步骤。